

Jani Piikkilä  
**Varastointi ja asennuksien esivalmistelu**  
**AKV-Asennus Oy**

Opinnäytetyö

Kevät 2010

Liiketalouden, yrittäjyyden ja ravitsemisalanyksikkö

Pienen ja keskisuuren yritystoiminnan liikkeenjohdon koulutusohjelma

Tuotantotalous



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Liiketalouden, yrittäjyyden ja ravitsemisalan yksikkö

Koulutusohjelma: Pienen ja keskisuuren yritystoiminnan liikkeenjohdon koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Tuotantotalous

Tekijä: Jani Piikkilä

Työn nimi: Varastointi ja asennuksien esivalmistelu

Ohjaaja: Jorma Imppola

Vuosi: 2010 Sivumäärä: 44 Liitteiden lukumäärä: 1

---

Tämän opinnäytetyön aiheena oli suunnitella ja löytää kohdeyritys AKV-Asennukselle, miten järjestää yrityksen varastointi ja asennuksien esivalmistelut mahdollisimman toimivalla ja tehokkaalla tavalla.

Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää kohdeyrityksen varastointia ja asennustoiminnan esivalmisteluita. Työn tavoitteena oli myös esitellä toimenpideehdotuksia jotka tulivat ilmi tutkimuksen myötä ilmi, sekä selvittää mahdolliset ongelmakohdat.

Tutkimuksen johtopäätöksenä voidaan todeta miten paljon asennuksien esivalmisteluista ja laitteiden oikeanlaisesta varastoinnista on hyötyä yritykselle. Asennuksia dokumentoimalla, varaston kokoa pienentämällä ja hyllyjen uudenaikaisella loogisemmalla hallinnalla, jossa asennuksiin tarvittavat osat ja komponentit ovat luokiteltu vastaamaan eri asennettavia keskusvoitelujärjestelmiä, yritys pystyy nopeuttamaan itse asennustyötä, karsimaan turhia kuluja ja näin tehostamaan toimintaansa.

Avainsanat: varastointi, asennus, valmistelu

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## Thesis abstract

Faculty: Business School

Degree programme: SME Business Management

Specialisation: Production Economics

Author: Jani Piikkilä

Title of the thesis: Warehousing and preparing installation

Tutor: Jorma Imppola

Year: 2010

Number of pages: 44

Number of appendices: 1

---

My thesis is about planning and founding appropriate way to store and prepare installations of lubrication systems in a company named AKV-Asennus Oy.

The aim of this research is to advance the storing and preparing of installations, express ways to forward these areas and investigate if there are some difficult cases.

The conclusion of this research reveals how much the company may benefit from preparing installations and a better way of storing. By documenting most of the installation of lubrication systems, taking less components to the warehouse and getting new shelf systems the company may make installation faster and easier. The company can optimize their operation area and get rid of additional expenses.

Keywords: warehousing, installation, preparation

## KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

<b>Varastointi</b>	Varastoinnilla tarkoitetaan tavaroiden säilytykseen tarkoitettua tilaa tai rakennusta
<b>Asennus</b>	Asennuksella voidaan tarkoittaa useita erilaisia laitteiden, ohjelmistojen ja komponenttien paikoilleen asentamista.
<b>Esivalmistelut</b>	Esivalmisteluilla tarkoitetaan toimintaa joka tehdään jo ennen varsinaisen työn aloittamista.
<b>Dokumentointi</b>	Dokumentoinnilla tarkoitetaan esimerkiksi jonkin ilmiön tai rakenteen tarkkaa kirjallista kuvaamista.
<b>Keskusvoitelujärjestelmä</b>	Keskusvoitelujärjestelmä on laite joka voitelee automaattisesti liikkuvia niveliä ja laakereita erilaisissa työkoneissa, kuljetuskalustossa ja teollisuudessa.

## SISÄLTÖ

<b>Opinnäytetyön tiivistelmä.....</b>	<b>2</b>
<b>Thesis abstract.....</b>	<b>3</b>
<b>KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET.....</b>	<b>4</b>
<b>SISÄLTÖ.....</b>	<b>5</b>
<b>1 JOHDANTO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 VARASTOINTI, ESIVALMISTELUT JA ASENNUSTOIMINTA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Erilaiset varastointitavat.....	8
2.2 Varastoinnin syyt, merkitys ja tarve .....	11
2.3 Varastojen toiminnot.....	14
2.4 Varaston ohjaus .....	16
2.5 Varaston kiertonopeus.....	18
2.6 Varastoinnin kustannukset .....	19
2.7 Varastoinnin kehittäminen .....	21
2.8 Asennustyö ja –toiminta .....	22
2.8.1 Työkone- ja ajoneuvoasennukset .....	23
2.8.2 Teollisuusasennukset .....	26
2.8.3 Järjestelmien huolto .....	28
2.9 Asennuksien esivalmistelut .....	28
2.9.1 Esivalmisteluprosessi.....	29
2.9.2 Esivalmistelujen merkitys ja tarve .....	31
<b>3 AKV-ASENNUS OY JA SKF LUBRICATION SOLUTIONS .....</b>	<b>33</b>
3.1 Yrityksen historia.....	33
3.2 Keskusvoitelujärjestelmät ja niiden historia .....	33
3.3 Varastoinnin nykytila AKV-Asennuksessa .....	35
3.3.1 Varastoinnin merkitys, tarve ja ongelmat .....	36
3.3.2 Varastointi osana asennuksien esivalmisteluja.....	36
<b>4 VARASTOINNIN JA ESIVALMISTELUIDEN KEHITTÄMINEN .....</b>	<b>40</b>
4.1 Varastoinnin kehittäminen .....	40
4.2 Toimenpide-ehdotuksia .....	40
<b>5 JOHTOPÄÄTÖKSET .....</b>	<b>42</b>

<b>LÄHTEET.....</b>	<b>43</b>
<b>LIITTEET.....</b>	<b>44</b>

# 1 JOHDANTO

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoitus on suunnitella ja löytää kohdeyritys AKV-Asennus Oy:lle, miten järjestää varastointi ja asennuksien esivalmistelut mahdollisimman toimivalla ja tehokkaalla tavalla.

Tutkimuksessa aluksi käydään läpi varastointia ja sen ominaispiirteitä teoreettisella tasolla jonka on katsottu soveltuvan juuri opinnäytetyön laajuuteen. Asennuksien esivalmistelutoimenpiteistä sekä asennustoiminnasta yleispätevää teoreettista aineistoa ei juuri ole saatavilla, joten tässä opinnäytetyössä on keskitytty juuri keskusvoitelujärjestelmien asennustoimintaan ja valmisteluun, joka on kohdeyrityksen erikoisalaa.

Esivalmisteluiden ja varastoinnin kehittämällä tarkoitetaan lähinnä koneiden ja laitteiden tarkkaa dokumentointia, sillä erilaisia asennuskohteita on satoja erilaisia. Koska järjestelmät lähetetään tehtaalta AKV-Asennukselle osina, niin ne joudutaan suunnittelemaan ja rakentamaan aina koneeseen sopivaksi. Tämä on paljon aikaa vievää työtä ja siksi sitä tulisi kehittää mahdollisimman pitkälle. Varastoinnin tarkoitus yrityksessä on tukea asennus-, huolto- ja varaosa myyntiä jolla parannetaan asiakaspalvelua.

Yrityksen tämän hetken ongelmia on järjestelmien varastointi, koska varastoon on vuosien aikana kertynyt liikaa ylimääräisiä komponentteja joita ei käytetä niin paljon, että ne vähenisivät. Tämä kyseinen asia nousee opinnäytetyössä keskeisimmäksi tutkimusongelmaksi, sillä yrityksellä ei ole aikaisemmin ollut riittävää dokumentointia voitelujärjestelmien asentamisesta. Tutkimuksen tavoitteena on kehittää kohdeyrityksen varastointia ja asennustoiminnan esivalmisteluita, esittää tutkimuksen perusteella toimenpide-ehdotuksia sekä selvittää mahdolliset ongelmakohdat.

## 2 VARASTOINTI, ESIVALMISTELUT JA ASENNUSTOIMINTA

Tämän kappaleen teoriassa on käytetty mm. aikaisemmin varastoinnista tehtyjä opinnäytetöitä. Opinnäytetöitä ovat Varastotoimintojen kehittäminen ja varastoitavien tuotenimikkeiden ohjauksen tehostaminen, kirjoittajana Markus Hurme, sekä Varastotoimintojen kehittäminen, kirjoittajana Mikael Blomback.

### 2.1 Erilaiset varastointitavat

Erilaiset varastointitavat ja menetelmät riippuvat varastoitavan tavaran vaatimuksista. Varastot voidaan jakaa lämmittämättömiin sisävarastoihin, kosteussäädelyihin lämmittämättömiin sisävarastoihin, ulkovarastoihin, lämpimiin varastoihin ja erikoisvarastoihin sen mukaan miten niissä säilytettävien tavaroiden säilyvyysolosuhteet vaativat. (Pouri 1983, 19–20.)

**Ulkovarastot.** Kuten Hurme (2007, 13) opinnäytetyössään toteaa, tavaraa voidaan varastoida ulkona avoimella kentällä tai katosten alla. Varastoinnista aiheutuvat kustannukset ovat alhaisemmat kuin muissa varasto-olosuhteissa, koska varaston rakenteisiin on sijoitettu vähän rajaa ja varastointiolosuhteiden ylläpitoon ei tarvita energiaa, kuten lämpimissä varastoissa ja kylmävarastoissa tarvitaan. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 319.) Monet tavarat eivät kuitenkaan siedä pilaantumatta ulkovarastointia. Vaikka tavarat olisivat katoksin tai suojapeittein suojattuja suoranaista sadetta (lumi, vesi) vastaan, niin ilmassa oleva kosteus ja lämpötilan vaihtelusta aiheutuva kondensio pilaavat muun muassa sähkölaitteita, puupintoja ja pahvikartonkeja sekä syövyttää teräsrakenteita. Teräsrakenteita voidaan suojata pintakäsittelyillä (maaleilla, suojarasvoilla). (Karhunen ym. 2004, 319.)

Ulkovarastojen toimivuuden takia niiden olisi täytettävä seuraavat ominaisuudet:

- varastoinnissa käytetyn maaperän tulee olla routimatonta ja kestää sille kohdistuvat kuormitukset
- varastointialue tulee huolellisesti viemäroidä pintavesien poistamiseksi



- varastointialue tulee mielellään kestopäällystää, jotta varastointiyksiköt säilyisivät oikeissa asennoissaan ja jotta työkoneilla olisi helppoa ja nopea liikkua
  - maata vasten tulevien lavakuormien, häkkien ja yksittäisten esineiden alle tulisi asettaa esimerkiksi ”ratapölkkyjä”, jotta ne eivät koskettaisi maanpintaa ja talvisin jäätyisi maahan kiinni
  - varastoalueen järjestelyssä tulee olla selvät varastointipaikat ja riittävät kulkukäytävät
  - varastointipaikalle tulee antaa ja merkitä osoitteet, jotta tavarat voidaan helposti paikallistaa
  - varastoalueelle on varattava sopivasti tilaa lumen varastointiin
- (Karhunen ym. 2004, 319.)

**Lämmittämättömät sisävarastot.** Sisävarastoista lämmittämättömät voivat olla joko eristämättömiä tai eristettyjä. Opinnäytetyössään Hurmekin (2007, 14) havaitsee että eristämätön ja lämmittämätön sisävarasto voidaan mahdollisuuksien mukaan rakentaa siten, että ulkoalueen katokseen voidaan mahdollisuuksien mukaan rakentaa seinät niin, että seinien sisälle jää tarvittavat käytävätilat. Varastointitapa suojaa tavaraa täysin sateelta ja lumien kinostumista käytäville ja alimmille varastopaikoille. Katetun varaston kosteus ja lämpötilat ovat käytännössä samat kuin ulkona. (Pouri 1983, 25.)

Haittana eristämättömissä lämmittämättömissä sisävarastoissa on kosteuden tiivistyminen kondenssivedeksi. Kun varasto ei ole avoin, tuulen vaikutuksesta tapahtuvaa ilmankiertoa ei esiinny esineiden pinnoille merkittävästi ja ilmakerros pääsee näin jäähtymään. Kondenssiveden aiheuttamia haittoja pyritään vähentämään rakentamalla eristettyjä lämmittämättömiä sisävarastoja. Täysin eristetyssä lämmittämättömissä sisävarastoissa, on lämmön ja kosteuden vaihtelu huomattavasti vähäisempää kuin eristämättömissä sisävarastoissa ja näin kosteutta ei yleensä merkittävästi tiivisty edes suurillekaan pinnoille. (Pouri 1983, 26.)

Pourin ja Hurmeen mukaan valmiudet muuttaa varasto myöhemmin lämmitetyksi sisävarastoksi ovat täysin eristetyissä sisävarastoissa paremmat kuin erityisesti

katon osalta hyvin eristetyissä varastoissa. Kosteussäädellyt lämmittämättömät sisävarastot ovat kylmiä varastoja, joiden kosteutta voidaan säätää. Näissä varastoissa liiallinen kosteus poistetaan mm. kosteudenpoistolaitteilla tai kosteutta sitovia aineita käyttämällä.

**Lämpimät sisävarastot.** Tavaraa, joka ei kestä alhaisia lämpötiloja tai joita työolosuhteiden takia tulisi käsitellä lämpimissä tiloissa, säilytetään yleensä lämpimissä sisävarastoissa. Koska lämmin varasto on rakenteiltaan ja käyttökustannuksiltaan kalliimpi vaihtoehto kuin kosteussäädely kylmävarasto, on lämpimän varaston käyttöä pelkän kosteuden estämiseksi taloudellisesti kannattamatonta. (Pouri 1983, 28.)

**Varastoitavan tavaran asettamia vaatimuksia.** Mikäli tavaroita säilytetään virheellisesti aiheuttaa se hävikkiä muun muassa määrän vähenemisenä, laadun heikkenemisenä tai suorana tavaran pilaantumisenä. Varastosuunnittelussa ja varastotilojen käytössä tulisi huolehtia siitä, ettei tilojen sopimattomuuden takia jouduta käyttämään virheellisiä säilytystapoja. (Pouri 1983, 19.)

Varastoinnin kannalta keskeistä on sopivan varastomuodon löytäminen tavaroiden säilyttämiseen. Kuten Hurme (2007, 25) opinnäytetyössään viittaa erilaiset varastointitavat poikkeavat toisistaan niissä esiintyvien säilyvyyden haittatekijöiden lukumäärän ja vaikutusasteen muodossa. Haittatekijöitä ovat yleensä seuraavat olosuhdetekijät:

- lämpötila
- kosteus
- pöly
- lika
- haju
- ummehtuneisuus
- auringonvalo

- staattinen sähkö
- pieneliöt, tuhoeläimet ja -hyönteiset.

(Pouri 1983, 19–20.)

Pouri (1983, 29.) näkee haittatekijöinä yleensä seuraavat olosuhdetekijät: hajua, likaa, pölyisyyttä ja auringonvaloa joita vastaan voidaan helposti suojata pakkauksella. Ylivoimaisesti tärkeimpiä haittatekijöitä useimpien tuotteiden osalta ovat kosteus ja lämpötila, jotka voivat säilyvyyden kannalta olla joko liian korkeita tai liian alhaisia.

## **2.2 Varastoinnin syyt, merkitys ja tarve**

Varastoitaviin tavaroihin sitoutuu yrityksen pääomaa, ja ne aiheuttavat rahoituskustannuksia. Lisäksi niistä aiheutuu käsittelykustannuksia, kuten palkka-, kone-, ja pakkauskustannuksia. Itse varastotilat aiheuttavat rakentamis-, vuokraamis- ja käyttökustannuksia. Varastoitaessa tavaraa otetaan se riski, että tavaran käyttötarve varastoinnin aikana häviää tai että tavara pilaantuu; kustannukset voivat nousta johtuen tuotteen arvon alenemisesta tai esimerkiksi tuotteen hävittämisestä. (Karhunen ym.2004, 305.)

Kuten Karhunen ym. toteavat silti varastot ovat merkittävä osa liiketoimintaa ja logistiikkaa. Liiketoiminnassa varastoja tarvitaan asiakaspalvelujen ja tuotannollisten toimintamahdollisuuksien turvaamiseen.

Epävarmuus voi aiheuttaa passiivivarastojen syntymistä. Varastointi on logistinen ratkaisu tuotteille, joiden kysyntä on vaikeasti ennakoitavissa esimerkiksi kysynnän sesonkiluonteisuuden tai satunnaisuuden takia. Joskus varastoinnilla pyritään varautumaan myös tarjonnan vaihteluun. Eensisijaisesti varastoidaankin juuri saatavuudeltaan tai menekiltään epävarmoja tai hitaasti saatavana olevia tuotteita tai raaka-aineita, jotka kuitenkin ovat välttämättömiä tai joiden kulutus on nopeatempoista. Eräs syy varastoimiseen on välivarastoitavissa olevan tuotteen tuotanto eri tahdissa tai nopeudella kuin kulutus tapahtuu. Lisäksi erisuuret

täydennyksen ja kulutuksen eräkustannukset ja eräkoot voivat lisätä välivarastoinnin tarvetta. (Karrus 2001, 34 - 35.)

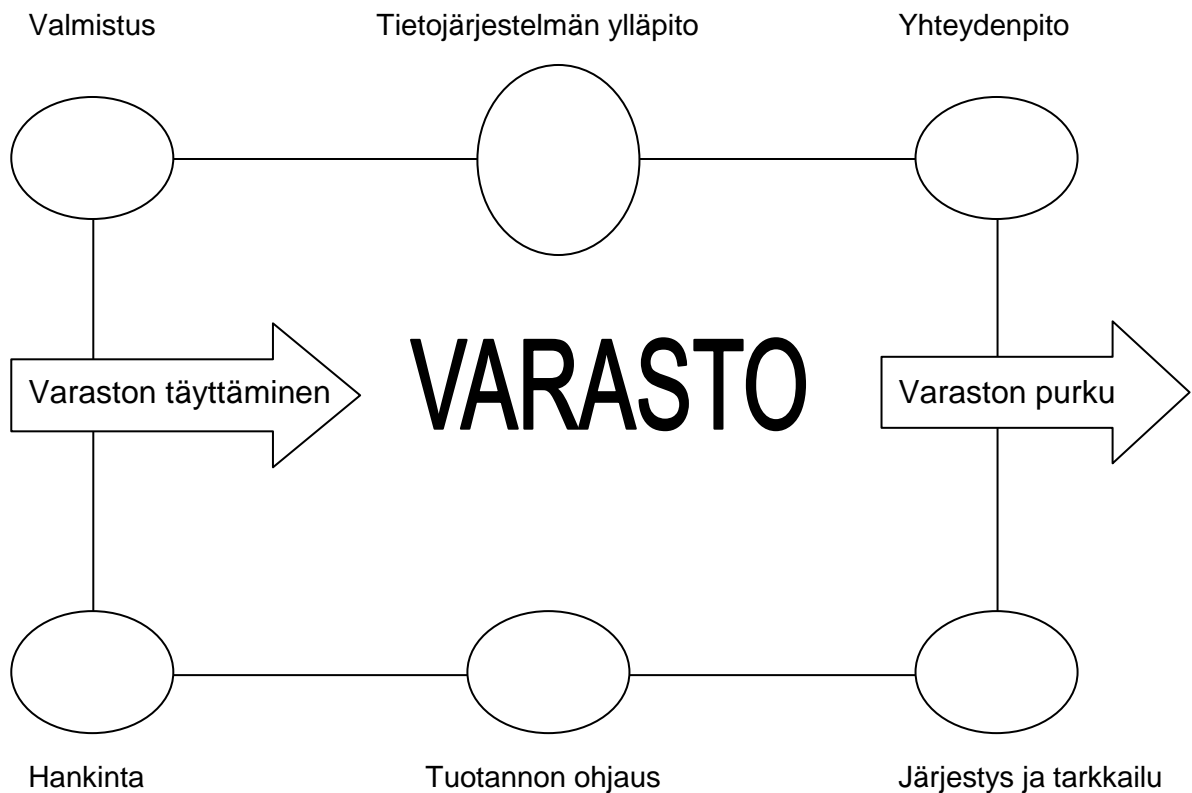
Yrityksen sisältä saattaa löytyä syitä myös sellaisten varastojen syntyyn, joissa säilytetään tavaraa, jonka menekki ei vastannut ennakko-odotuksia. Näin ollen tavaraa on jäänyt varastoon, ja varasto on syntynyt suunnittelematta tai puutteellisen suunnittelun seurauksena. Tällaisen varaston muodostumiseen vaikuttaa esimerkiksi se, etteivät saapuvat ja lähtevät tavaravirrat ole tasapainossa. Myöskään varastomäärille ei ole asetettu riittävän tarkkoja tavoitteita. Syynä voi olla myös se, ettei menekin suunnitteluun ole otettu asiakkaita riittävän hyvin mukaan tai että yhtenäistä materiaalin ohjausjärjestelmää ei ole olemassa. Tavallisesti ne ovat suunniteltuja varastoja paljon suuremmat. (Sakki 2001, 83 - 84.)

Hokkanen (2002, 223) puolestaan toteaa varastojen pitämiseen löytyvän viisi pääasiallista syytä:

1. taloudellisen edun saavuttaminen
2. kysynnän ja tarjonnan tasapainottaminen
3. tuotannon erilaistamisen mahdollistaminen
4. epävarmuudelta suojautuminen
5. jakelukanavien kriittisten rajapintojen puskurina toimiminen.

Kirjallisuuden perusteella pienyrityksen varastoinnin oikean tasapainon löytäminen on haasteellista. Varastot ja niiden tehtävien painotus vaihtelevat erilaisissa toimintaympäristöissä. Varastoinnin järjestäminen ja varastotasot riippuvat muun muassa yrityksen toimi-alasta, tavoitteista ja liiketoimintamallista.

Seuraavassa kuviossa Karhunen kuvaa varaston eri vaiheet. Siinä selviää pääpiirteittäin varastoinnin eri osa-alueet.



Kuvio 1. Varaston tehtävät (Karhunen & Pouri & Santala 2004, 374)

Varaston tärkein merkitys on turvata yrityksen raaka-aine- ja tarvikevarastot sekä tuotteiden oikeanaikainen toimitus loppuasiakkaille. Varastoja tarvitaan, kun millään muulla tavalla ei voida varmistaa tavaran häiriötöntä saatavuutta, eli käytännössä varastoja käytetään puskurina koko tilaus- ja toimitusketjussa, tai silloin kun tuotetta tarvitaan pienissä erissä, jolloin sen kuljetus- ja hankintakustannukset nousisivat korkeaksi. Myös toimitus-aika näyttelee merkittävää osaa, varsinkin jos toimitusaika asiakkaalle on pienempi kuin itselle (Sakki 2003, 71–76).

Useat yritykset myös valmistavat suurempia eriä tuotteita, kun niiden välitön tarve on asiakkaiden keskuudessa. Tämä nähdään helposti tuotteissa, joihin vaikuttavat kausivaihtelut. Monilla aloilla tuotantotekijät pakottavat valmistamaan suuria eriä.

Varsinkin kun koneiden asetuskustannukset ja ajat ovat pitkät (Sakki 2003, 71–76).

Moduloitavia tuotteita on järkevää valmistaa varastoon eikä tilausohjautuvasti. Tällä tavalla voidaan varmistaa tuotteiden nopea saatavuus ja valmistuskustannuksia saadaan pienemmiksi. Monesti yritykset joutuvat tilanteeseen, jossa tuotannossa ei pystytä valmistamaan tuotteita siihen tahtiin, kun raaka-aineita tuotantoon saapuu. Tällöin välivarastot ovat tärkeä osa tuotantoa (Sakki 2003, 71–76).

Varastointi ei kuitenkaan ole halpaa. Ostojen tulisi olla optimaalisia ja taloudellisia, koska varastossa olevat tavarat on jo maksettu ja ne sitovat pääomaa ja nostavat varaston arvoa. Varastoon käytetyt varat ovat pois muulta toiminnalta yrityksessä. Myöskään varastototila ei ole ilmaista. Joudutaan joko vuokraamaan tila tai jos tila on oma, siitä menevät ylläpitokustannukset. Varastointikustannuksiin voidaan laskea mukaan varastoitavan tuotteen sitovan pääoman lisäksi myös mm. palkka- sekä työvälinekustannuksia. Varastoinnissa on myös riski, että tuotteen käyttötarve katoaa. Tuotteita ei tulisi varastoida enempää kuin on perusteltu tarve. Varaston seuraamiseen ja optimoimiseen onkin käytettävissä erilaisia seuranta- ja apuvälineitä. Perussääntönä voidaan pitää, että tuotteen varastoinnista saatava hyöty täytyy olla suurempi kuin jos tuotetta ei varastoida. (Karhunen & Pouri & Santala 2004, 302–305)

### **2.3 Varastojen toiminnot**

Tuotteita täytyy vastaanottaa, liikutella, varastoida, lajitella ja järjestellä asiakastilausten mukaisesti, jolloin looginen paikka näille toiminnoille on luonnollisesti varasto. Tällöin varasto layoutia ja sen toimivuutta mietittäessä on otettava huomioon myös kaikki siellä tapahtuvat toiminnot. Varastoja voidaan käyttää valmistuksen tukemiseen sekä erilaisten tuotteiden ja useiden tuotantolaitosten valmistamien tuotteiden yhdistämiseen sekä jakamiseen halutun kokoisiksi lähetyseriksi. Varastosta voidaan siis erottaa kaksi päätoimintaa:

varastointi eli tavarahan säilytys ja materiaalin käsittely, jolla tarkoitetaan tavaroiden purkamiseen, siirtelyyn ja lähettämiseen liittyviä toimintoja. (Hokkanen ym. 2004, 148.)

Varastointi alkaa tavarahan vastaanotosta, jonka tehtävänä on selvittää ja tarkastaa saapuneet tuotteet, sekä varastoida ne asianmukaisesti. Vastaanoton rooli on ostajille erityisen tärkeä, sillä se kuittaa saapuneet tuotteet ja tarkastaa niiden oikeellisuuden ja kunnon. Näin ollen ostaja voi varmistua, että saapuneet tuotteet ja laskutetut tuotteet vastaavat toisiaan. Tämän lisäksi vastaanotto kantaa omalta osaltaan vastuuta varastokirjanpidon oikeellisuudesta. (Karhunen ym.2004, 374.)

Edelleen Karhusen ym. (2004, 374 -375.) mukaan vastaanottoon saapuvat lähetykset voivat olla joko varastotäydennyksiä, kauttakulkuja tai palautuksia. Kun saapuva tavara kuuluu varaston varastonimikkeisiin ja on osoitettu varastolle, on kysymyksessä varastotäydennys. Kauttakulku on jo varastoon saapuessaan osoitettu tietylle asiakkaalle tai muulle yrityksen organisaatioon, vaikka se saapuu varaston kautta. Yleensä tällaisia tavaroita ei normaalisti varastoida ja niillä onkin jo sisään tullessa lähtöosoite. Palautus sisältää varaston toimittamia nimikkeitä, jotka palautetaan erilaisista syistä (virhelähetys, laatuvirhe, toimitusajalliset syyt jne.) johtuen takaisin varastoon.

Vastaanottotyö voidaan jakaa kahteen erilliseen prosessiin, laiturityöhön ja varsinaiseen tavarahan vastaanottoon. Laiturityössä tehdään saapuvan tavarahan vastaanotto, ja siinä vastuu tavarasta yleensä siirtyy tuojalta varastolle. Laiturityö pitää tehdä heti tavarahan saavuttua, mutta vastaanottotarkastus voi tapahtua myöhemmin. Laiturityö sisältää pääpiirteissään yleensä seuraavat työvaiheet:

- a) tilaajan tunnistaminen
- b) purkuluvan antaminen
- c) kollien määrän ja kunnon tarkistaminen
- d) rahtikirjamerkinntät: kollien vertaaminen rahtikirjaan, mahdolliset määrä- ja kuntopuutteet, paikka vastaanottoalueella
- e) mahdollisen ennakkotulon kirjaaminen tietojärjestelmään
- f) lähetyksen järjestely vastaanottoalueelle

- g) kirjanpito lavojen, rullakoiden jne. kuljetusvälineistä
  - h) laituri- ja piha-alueen ylläpito.
- (Karhunen ym. 2004, 374 - 375.)

Varsinainen tavaran vastaanotto pitää sisällään seuraavia toimenpiteitä:

- a) toiminnot tietojärjestelmässä: ostotilauksen ja hyllyosoitteiden otto, varastokirjanpidon tarkastus
  - b) jälkitoimitusten selvittäminen, kerääminen ja pakkaaminen
  - c) tavaran laadun ja määrän tarkastus ja vertaaminen lähetyslistaan, poikkeamien merkinnät esimerkiksi lähetyslistaan tai ostotilaukseen
  - d) viallisten tuotteiden erottelu
  - e) sekalavojen selvitys: lavakuormista erotellaan tuoteryhmät varastointia varten
  - f) tavaran saattaminen keräyskuntoon: mahdolliset merkinnät tavaraan
  - g) tavaran hyllytys varastopaikoille
  - h) vastaanottoalueen siisteyden ja turvallisuuden ylläpito: pakkausjätteiden ja kuljetusvälineiden poisvienti
- (Karhunen ym. 2004, 376.)

Hokkasen ym.( 2004, 148.) mukaan varastopaikkana voi olla aktiivi- tai reservipaikka: (pääsääntöisesti) aktiivialueelta kerätään tilaukset, ja reservipaikalla säilytetään niitä tavaroita, jotka eivät mahdu aktiivipaikalle. Näin ollen kun aktiivipaikka tyhjenee, reservipaikalla olevat tavarat siirretään aktiivipaikalle eli suoritetaan keräilypaikan täydennys.

## **2.4 Varaston ohjaus**

Varastonohjaus on toimintaa, jolla tasapainotetaan kustannuksia, toimituskykyä ja laatua, ja jonka avulla voidaan antaa paras mahdollisen lisäarvo sekä asiakkaille että yrityksille. Kausivaihtelua ja kasvavaa trendiä ts. kysyntää ja tarjontaa tasapainotetaan varastojen avulla. (Hokkanen ym. 2004, 216, 218.)



Yrityksen ylläpitäessä suhteellisen tasaista määrää työntekijöitä ja jatkuvaa tuotantoa ympäri vuoden myös varastotasot kasvavat ajoittain merkittävästi; toisaalta kokonaiskustannukset jäävät pienemmiksi. (Grant ym. 2006, 129.)

Varastojen ongelmia pyritään hallitsemaan tehokkaammin varaston ylläpito ohjelmien avulla, jolloin tavoitteena on normaalisti minimoida joko toteutuvaa tai odotettua kokonaiskustannusta. Hankintamäärä, hankintatiheys ja varastoitavien nimikkeiden valmiusaste ovat sellaisia kohteita, joita päätöksentekijä pystyy kontrolloimaan, kun taas kysynnän epävarmuus ja vaihtelevuus ovat liiketoiminnan vain osin hallittavissa olevia riskejä. (Karrus 2001, 47.)

Varasto-ohjauksen suunnittelussa ensisijainen paino on aina logistisella toimintokokonaisuudella: varaston merkitys kuvaa tavaran määrää sovituisissa mitoissa, joista yritystalouden kannalta merkittävämpiä on varaston arvo ja määrällisen ohjauksen kannalta lukumäärä. (Karrus 2001, 35.)

Varastonohjauksen päätavoite on tasapainottaa kustannuksia, toimitusvarmuutta ja laatua, jotta saavutetaan paras mahdollinen lisäarvo asiakkaille sekä yrityksille. Tavoitteena on pitää kustannukset mahdollisimman pieninä kuitenkin vaikuttamatta liikaa toimitusvarmuuteen ja asiakkaiden odotuksiin. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että laatuun täytyy panostaa (Hokkanen ym. 2004, 215–216).

Monen yrityksen edustajan mielestä varastonohjaus on toimintaa, johon on pakko panostaa ja se on toissijaista liiketoiminnan kannalta. Hokkanen ym. (2004, 215–216) kuitenkin painottaa siitä saatavan kilpailuedun olevan erittäin hyödyllinen yritykselle.

Yleensä varastointia ohjataan fifo-periaatteen (first in, first out) mukaan, mutta eri tuotteissa katsotaan erilaisia asioita. Varastoja kehitetään usein myös ns. ABC-ajattelun mukaan. A-luokkaan kuuluvat tavarat muodostavat monien yritysten valikoimasta vain viisi prosenttia, mutta myynnistä 70 prosenttia. B-luokka puolestaan edustaa 10 prosenttia tuotteista ja 20 prosenttia myynnistä. C-luokan tavaroita on suurin osa ja niiden kiertonopeus on huonoin. Varastojen

suunnittelussa ABC-ajattelu merkitsee, että varastojen sijainti ja rakenne rakennetaan niin, että A-luokka on nopeasti saatavilla. (Lagus 2006, 54).

## 2.5 Varaston kiertonopeus

Varaston kiertonopeus on yksi tärkeimmistä varaston ohjauksessa käytettävistä tunnusluvuista. Sen avulla seurataan varastoon ja sen eri nimikkeisiin ja nimikeryhmiin sitoutunutta pääomaa. Kiertonopeuden laskemiseksi on olemassa erilaisia tapoja. Tavallisesti se lasketaan tietyn ajanjakson, yleensä vuoden kulutuksen tai käytön ja varaston arvon suhteena. Tällöin lukujen tulee olla vertailukelpoisia, esim. ostohinnoin laskettuja. Mitä lyhyempi keskimääräisen varastoarvon laskennassa käytetty aikajänne on, sitä paremmin saatu tulos kuvaa todellista tilannetta.

Varaston kiertonopeus = keskimääräinen varastotaso

Yo. kiertonopeuden laskentatapa soveltuu ainoastaan vuositason tarkastelua varten, mikä ei ole nopeaa reagointia vaativissa olosuhteissa käytännöllinen. Kiertonopeus voidaan määrittää joko fyysisten lukumäärää, painoa tai tilavuutta ilmaisevien yksiköiden avulla tai vaihtoehtoisesti rahallisena arvona. Valittu laskentatapa ei vaikuta kiertonopeuden arvoon.

Varaston riitto on kiertonopeuden kaltainen tunnusluku. Käytännön ohjaustyöhön se soveltuu usein kiertonopeutta paremmin. Käsitteellä tarkoitetaan sitä, kuinka pitkän ajan käyttöä varten varastossa oleva tavaraerä riittää. Riitto on yksinkertaisesti kiertonopeuden käänteisluku. Jos esim. varaston kiertonopeus on 5 (yksikkönä 1/v), riitto on vastaavasti 0,2 vuotta eli 2,4 kk tai 73 päivää.

Varaston kiertonopeutta nostamalla pyritään kannattavuuden parantamiseen. Mitä suurempi on kiertonopeus, sitä vähemmän yrityksellä on varastoihin sitoutunutta pääomaa varaston läpimenon eli usein myös liiketoiminnan volyymin suhteen. Liiallinen keskittyminen varaston kiertonopeuden kasvattamiseen ilman koko logistiikkajärjestelmän huomioimista saattaa aiheuttaa kannattavuuden heikkenemistä. Yritysjohdolla asetetaan usein tavoitteeksi varaston kiertonopeuden

nostamisen vuosi vuodelta. Jos yritys ei ole tehokas ja sillä on liikaa varastoja, kiertonopeuden kasvattaminen johtaa parempaan kannattavuuteen.

( Varaston kiertonopeus- Suomen kuljetusopas, [ viitattu 29.1.2010].)

## 2.6 Varastoinnin kustannukset

Varastoiminen aiheuttaa vaihto-omaisuuden sitoutumisen lisäksi myös toiminnallisia kustannuksia. Varastoimisen kustannukset koostuvat pääsääntöisesti tavaroiden säilyttämisestä ja käsittelystä. (Sakki 2003, 61.)

Varastoimiskustannusten minimoimisen vuoksi olisi löydettävä varastoinnissa alin määrä, joka turvaa liike-toiminnan häiriöttömän kulun. (Karhunen ym. 2004, 305.)

Karhunen ym. (2004, 305) tarkentaa varastoinnista koostuu yritykselle kustannuksia, koska:

– varastoitavat tuotteet on jo maksettu, joten varastoihin sitoutuu yrityksen rahoja. Nämä rahat ovat poissa yrityksen liiketoiminnasta ja varastoitavana aikana ne eivät kasvata tuotteiden arvoa vaan aiheuttavat rahoituskustannuksia

– varastotilojen ylläpitokustannukset, kuten esimerkiksi käyttö ja lämmitys lisäävät yrityksen kustannuksia

– varastoitavista tavaroista tulee myös käsittelykustannuksia, sillä varastoitavia tavaroita joudutaan useasti käsittelemään

– varastoitaessa on olemassa riski, että varastoitava tavara pilaantuu tai sen kysyntä loppuu, jolloin täydestä arvosta maksetulla tavaralla on enää nolla arvo tai siitä joudutaan maksamaan hävityskustannuksia. (Karhunen 2004, 305.)

**Säilyttämisestä koostuvat kustannukset.** Kuten Blomback (2009, 12) toteaa, tarvitaan yrityksessä aina tila tai alue, jossa tavaraa voidaan säilyttää. Näiden säilytystilojen tai -alueiden käytössä aiheutuu kustannuksia, jotka ovat

pääomakustannukset tai jos tila on ulkopuolisen omistama, niin joudutaan maksamaan tilavuokria. Varastointikalusteet, varaston puhtaanapito, vakuutukset, valaistus, lämmitys, jäähdytys ja muut vastaavat toimenpiteet täytyy laskea mukaan näihin kustannuksiin. Kustannuksiin on huomioitava myös, että osa hävikistä aiheutuu säilyttämisestä. (Sakki 2003, 61.)

Varastointi lämpimissä sisätiloissa on kallista, koska sekä tilojen rakentamiskustannukset että ylläpitokustannukset ovat suuret. Erityisen kalliina varastointi on lämpösäädetyissä tiloissa (pakaste- ja kylmävarastot), joiden rakentaminen ja käyttäminen ovat huomattavasti kalliimpaa kuin lämpimien varastotilojen. Varastointi suojaamattomana ulkoalueilla taas on halpaa, koska parhaassa tapauksessa varastointikustannukset muodostuvat vain maa-alueen vuokrasta tai maa-alueen pääomakustannuksista. Säilytettävillä tavaroille määritetyillä minimisäilyvyysolosuhteilla ja niiden mukaisella varastointitavalla tapahtuisi varastointi taloudellisesti edullisimmalla tavalla. (Pouri 1983, 19.)

Sakki (2003, 61.) puolestaan toteaa, että liikevaihdon ja myyntimäärien kasvaessa usein tarvitaan tuotteille lisää varastointitilaa. Varastointitilan lisätarvetta voidaan kuitenkin alentaa, jos vaihto-omaisuuden kiertonopeutta parannetaan. Vapautuvaa varastotilaa voidaan hyödyntää muuhun liiketoimintaan tai ne voidaan myös vuokrata tai myydä pois.

Yrityksen pääomaa sitoutuu varastoihin enemmän silloin kun tavaroiden kiertonopeus on hitaampi. Jos kiertonopeuden kasvattamiseen keskitytään liikaa ilman koko logistiikkajärjestelmän huomioimista, saattaa kannattavuus heiketä. Jos yrityksellä on liikaa varastoja ja se ei ole tehokas, niin usein parempaan kannattavuuteen päästään kiertonopeutta kasvattamalla. (Ritvanen 2007, 37.)

**Käsittelystä aiheutuvat kustannukset.** Varastotoiminnasta on helposti eroteltavissa kaksi eri käsittelyprosessia, joista toinen kohdistuu tavaransaapumiseen ja toinen tavaransa lähtemiseen. Tavaransaapumisen käsittelyprosessiin kuuluvat tavaransa vastaanotto, tarkistus, lajittelu, merkitseminen ja tavaroiden siirto varastopaikalle. Tavaransa lähtemisen taas muodostaa

keräysläheteiden tulostus, keräily, pakkaaminen, lähetysten valmistelu sekä itse keräyksen lähettäminen. (Sakki 2003, 62.)

Suurimmaksi osaksi kustannukset koostuvat käsittelyhenkilöstön ja heidän esimiestensä palkkakustannuksista sivukuluineen. Eli jos tavaran käsittelyssä on paljon parannettavaa, saadaan kustannuksia helposti alennettua. Pienempi osa kustannuksista koostuu varaston käsittelylaitteiden koroista, poistoista, huolloista, pakkausmateriaalien käytöstä sekä käsittelytilojen kustannuksista. (Sakki 2003, 62.)

Kuten Sakki (2003, 62.) toteaa varastomäärien ja -tilojen pienentämisellä pystytään työskentelemään suppeammalla alueella ja vähemmällä varastohenkilökunnalla. Keräily ja hyllytys sekä inventoinnit nopeutuvat varastomäärien alentumisen myötä. Varastomääriä pienentäessä on otettava huomioon varaston palvelukyky eli palvelutaso, jolla asiakkaita pyritään palvelemaan. (Sakki 2003, 62.)

## **2.7 Varastoinnin kehittäminen**

Varastoinnin kehittämiseksi ensimmäisenä määritetään ongelma-alueet ja siltä pohjalta pyritään löytämään ratkaisuja, joiden avulla varastonhallintaa kehitetään. Jos varastonhallinta on huonoa ja toimimatonta voi siitä seurata mm. seuraavia ongelmia:

- jälkitoimitusten lukumäärä kasvaa
- varastointikustannukset kasvavat
- asiakastytyväisyys laskee
- peruutettujen tilausten määrä kasvaa
- varastotilasta on pulaa
- varaston kiertonopeus vaihtelee voimakkaasti
- vanhaksi jääneiden tuotteiden määrä kasvaa

(Varaston kehittäminen – Suomen kuljetusopas, [ viitattu 29.1.2010].)

### **Varastotason laskeminen ja tehostaminen**

Suomen kuljetusoppaan [ viitattu 29.1.2010] mukaan varastoinnin kehittämiseksi varastotasoja voidaan laskea ja toimintoja tehostaa mm. seuraavilla toimenpiteillä:

- moniportainen varastonsuunnittelu (ABC-analyysi)
- läpimenoaika-analyysit
- toimitusaika-analyysit
- luopuminen matalan kiertonopeuden ja nopeasti vanhenevista tuotteista
- pakkauskoon analysointi
- varasto täyttöasteen säännöllinen mittaaminen ja seuranta
- asiakastarpeiden kartoitus
- myyntisuunnitelmien tekeminen

## **2.8 Asennustyö ja – toiminta**

Kohdeyritys AKV-Asennus Oy:llä on valtuudet voitelulaitteiden myyntiin, asennuksiin ja huoltoon. Yritys myy pääasiassa itse asentamansa voitelujärjestelmät. Asennustyöt toteutetaan SKF:n antamien ohjeiden ja normien mukaisesti ja myös asentajien koulutus toteutetaan SKF:n toimesta. Varsinaiset asennuksien esivalmistelut kohdeyritys tekee itse.

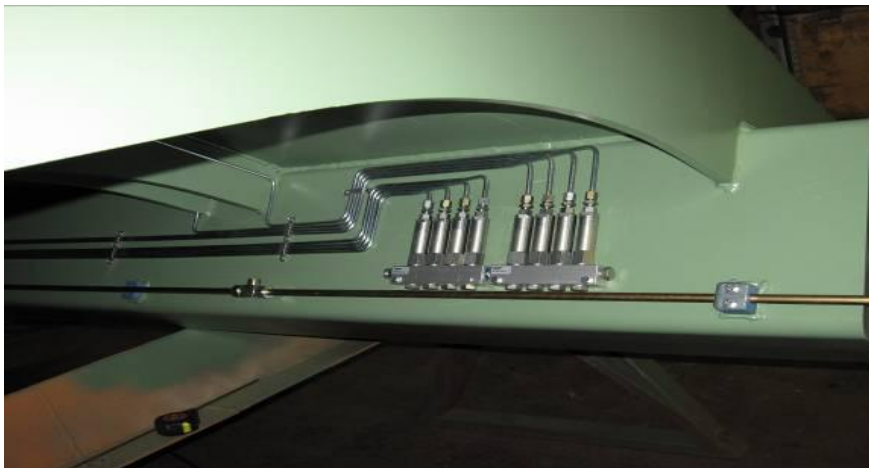
Työ alkaa jo järjestelmien markkinoinnista erilaisissa lehdissä ja konealan tapahtumissa. Yleensä asiakkaat ottavat sen jälkeen kohdeyritykseen yhteyttä ja kertovat vaatimuksensa siitä, millaiseen laitteeseen he keskusvoitelujärjestelmää tarvitsevat. Yritys laskee asiakkaalle kilpailukykyisen tarjouksen vaatimusten mukaisesta voitelujärjestelmästä. Jos asiakas päättää hankkia järjestelmän, niin samalla yleensä sovitaan keskusvoitelujärjestelmän asennusajankohta ja -paikka. Tämän jälkeen myyjä tilaa tarvittavat komponentit SKF:n tehtaalta Muuramesta joko puhelimitse tai sähköpostilla.

Kun AKV-Asennus saa tilaamansa komponentit tehtaalta, alkaa asennuksen esivalmistelut. Yritys on aloittanut yleisimpien asennuskohteiden dokumentoinnin. Siitä selviää mm. miten komponentit tulee valmistella, paljonko tarvitaan

teräsputkea ja kudoksetkua. Myös osa kudoksetkujen oikeista mitoista on dokumentoitu, jolloin ne voidaan tehdä jo valmiiksi ennen varsinaista asennusta.



KUVA 1. Pumpuyksikkö



KUVA 2. Annostelijaryhmä

Pumpuyksikkö (KUVA 1.) ja annostelijaryhmät (KUVA 2.) liittyvät jokaiseen asennukseen riippumatta siitä ovatko ne työkone-, ajoneuvo-, tai teollisuusasennuksia.

### 2.8.1 Työkone- ja ajoneuvoasennukset

Kun varsinainen asennustyö aloitetaan, työtehtävät sovitaan asentajien kesken. Asentajia on yleensä 2-3 samalla työmaalla. Tämän jälkeen tutustutaan hieman asennuskohteeseen ja asiakas kertoo asennuksen erityisvaatimuksista. Tällaisia

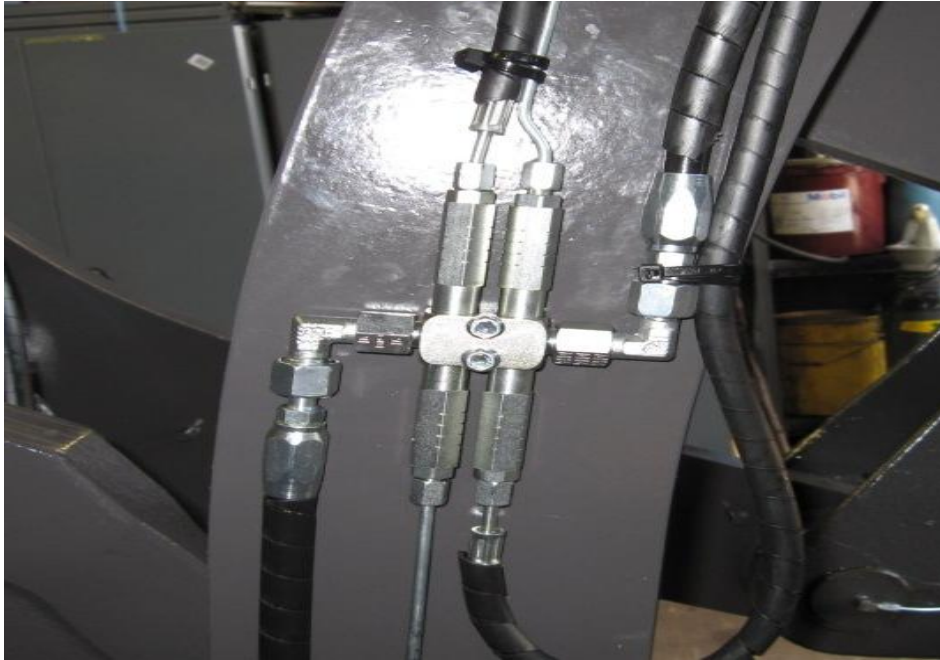
voivat olla esimerkiksi keskusvoitelujärjestelmän erityisen tarkka suojaaminen, ja koneen tai laitteen huomattava kuormittuminen ja pumppuyksikön sijainti.

Näiden tarkastusten jälkeen yksi asentajista alkaa asentaa pumppuyksikköä ja voitelujärjestelmää ohjaavaa ohjainyksikköä paikoilleen. Muut poistavat käsivoiteluun tarkoitettuja voitelunippoja, joiden tilalle asennetaan liittimet letkuja ja putkia varten. Tämän vaiheen jälkeen porataan tai hitsataan jo esivalmistelussa kasatut annostelija-ryhmät paikoilleen suojaisaan paikkaan ja mahdollisimman lähelle voideltavia kohteita. Näiden toimenpiteiden jälkeen vedetään runkolinja pumppuyksiköltä annostelija-ryhmille (KUVA 4.), jolla voiteluainetta syötetään voitelukohteelle n. 150 bar: in paineella. Kun kaikki teräsputket ja kudokset on saatu paikoilleen, laitetaan pumppuyksikkö käyntiin, jolloin voiteluaine lähtee pumpulta runkolinjaa pitkin annostelijoille. Näin poistetaan ilma linjastosta.



KUVA 3. Ohjaus ja merkkivalot





KUVA 4. Annostelijaryhmä

Painikkeella (KUVA 3.) säädetään, ohjataan ja seurataan voitelujärjestelmän toimintaa, kuten annostelijaryhmää (KUVA 4).

Kun ilma on poistunut linjastosta, laitetaan pumppuyksikkö uudestaan päälle testausta varten. Testin aikana ajastimelle asetetaan oikeat voiteluväli- ja paineistusaika vaatimusten mukaan. Jos laite on raskaassa työssä, asetetaan voiteluväliaika lyhyeksi, niin se saa riittävästi voiteluainetta liikkuviin niveliin. Paineistusaika määräytyy linjastojen pituuden mukaan. Pitkät linjat tarvitsevat pidemmän paineistusajan niin, että paine ehtii nousta riittävästi myös linjan toisessa päässä. Tämän jälkeen testataan vielä kaikkien liikkuvien paikkojen kiinnitykset, letkujen riittävät mitat ja voitelujärjestelmän riittävä suojaaminen. Kun asennus on saatu valmiiksi, kirjoitetaan voitelujärjestelmälle vuoden takuutodistus. Tästä takuutodistuksesta yksi kappale jää asiakkaalle, asennusyritykselle ja SKF:lle jäävät omat kappaleet.

## 2.8.2 Teollisuusasennukset

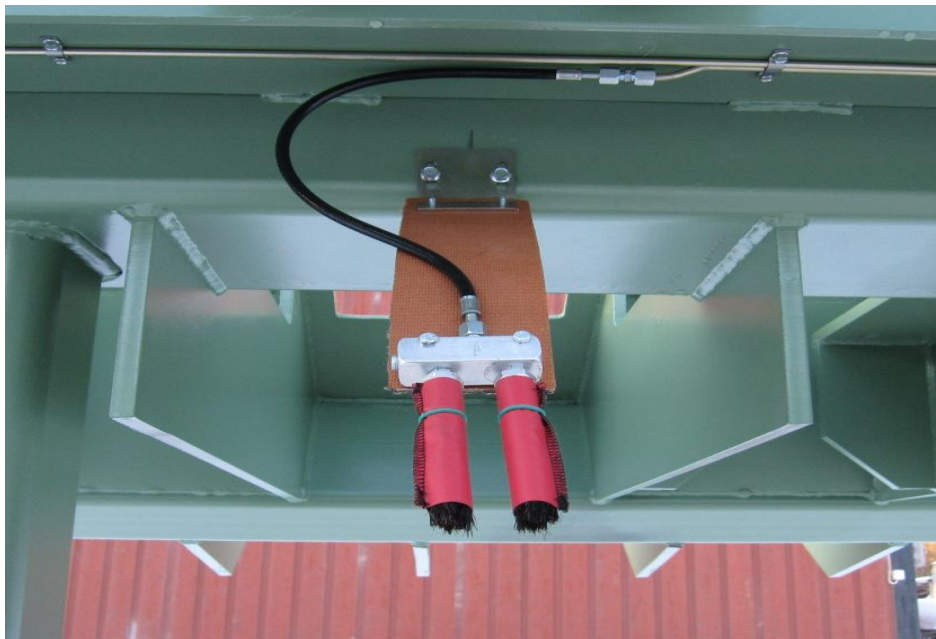
Keskusvoitelujärjestelmät, jotka asennetaan teollisuus-laitoksiin, ovat yleensä työkone- ja ajoneuvoasennuksia pidempiä urakoita. Jo ennen tarjouksen laskemista käydään tutustumassa siihen laitokseen, johon keskusvoitelujärjestelmä tulisi asentaa. Tämä tehdään sen vuoksi, että teollisuudessa ei yleensä ole montaa samanlaista laitetta, joihin voitelujärjestelmä asennetaan vaan kaikki ovat yksilöllisiä.

Tutustumiskäynnillä käydään tilaajan kanssa läpi voideltavat kohteet ja pumppuyksikön, annostelijoiden sekä linjastojen sijoituspaikat. Tämän jälkeen voidaan aloittaa tarjouslaskenta, kun tiedetään voitelukohteiden määrä, linjastojen pituudet ja muut tilaajan vaatimukset.

Tällaisia vaatimuksia ovat esimerkiksi asennuksen aikana vaadittavat suojaukset ja varmistukset. Esimerkkinä voidaan mainita asianmukaiset tulityötoimenpiteet, kuten kipinäsuojat, ensisammutusvälineet ja jälkivartiointi. Jo tarjoustaluttamista on otettava huomioon tämänkaltaisia seikkoja järjestelyvastuiden varmentamiseksi. Tärkeää on myös huomioida kaikki ne vaatimukset, joita tehdas asettaa keskusvoitelujärjestelmälle ja sen asennukselle. Esimerkiksi elintarviketeollisuudessa käytettävät voiteluaineet eroavat normaalista koneissa käytettävistä voiteluaineista. Elintarviketeollisuuden keskusvoitelujärjestelmissä on otettava huomioon myös se, että voitelurasva voi satunnaisesti joutua kosketuksiin elintarvikkeiden kanssa. Voiteluaine valitaan siis käyttökohteen ja -ympäristön lämpötilan mukaan.



KUVA 5. Annostelijaryhmä



KUVA 6. Kuljettimen harjavoitelu

Kuvassa 5 näkyvää annostelijaryhmää käytetään erityisesti teollisuudessa. Ketjujen ja kuljettimien voitelussa käytetään harjavoitelua (KUVA 6).

Asennukset pyritään aina suorittamaan tehtaan ollessa pysähdyksissä. Tällaisia pysähdyksiä useimmilla tehtailla on vuoden aikana vain muutamia. Niiden aikana kaikki uudet laiteasennukset ja huoltotoimenpiteet pyritään suorittamaan mm. turvallisuussyistä.

### 2.8.3 Järjestelmien huolto

AKV-Asennus Oy on SKF:n valtuuttama huoltoliike, ja yrityksellä on täydet valtuudet laitteiden huoltoon. Yrityksellä on tarvittava kalusto aina mukana pakettiautoissaan, jolloin laitteiden huollot pystytään tekemään myös maastossa nopeallakin varoitussajalla. Varustuksiin kuuluu laitteiden testaukseen tarvittavat laitteet ja uusia komponentteja rikki menneiden tilalle.

Yleisimpiä ongelmia keskusvoitelujärjestelmissä ovat epäpuhtaudet voiteluaineessa, mikä aiheuttaa painehälytyksen järjestelmässä. Myös voiteluaineen seassa oleva ilma voi joskus aiheuttaa ongelmia. Letku- ja putkirikkoutumisiltakaan ei aina voida välttyä vaikka keskusvoitelujärjestelmä pyritään suojaamaan ulkoisilta uhilta kuten kiviltä ja puunoksilta.

### 2.9 Asennuksien esivalmistelut

Keskusvoitelulaitteiden asennuksia pyritään nopeuttamaan suorittamalla esivalmisteluja yrityksen omissa toimitiloissa. Esivalmisteluilla tarkoitetaan laitekomponenttien kokoamista ennen varsinaista asennusta. Tämä tehdään sen vuoksi, että laitevalmistaja toimittaa tarvittavat tavarat AKV-Asennukselle osina. Yrityksen tehtävänä on järjestelmän kokonaissuunnittelu kohteeseen.

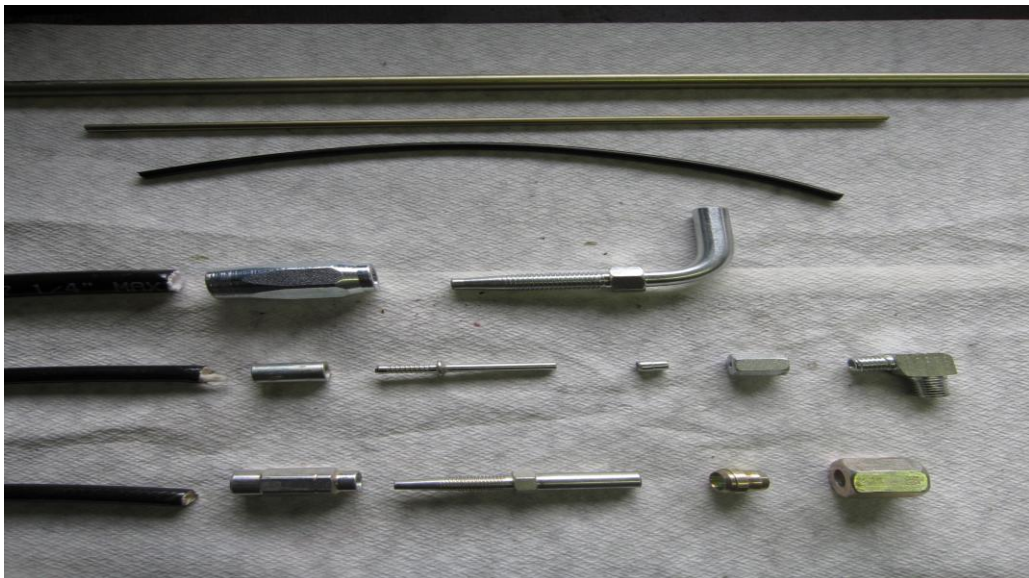
Esivalmisteluista ei sinänsä löydy paljoa kirjoitettua teoreettista tietoa, mutta yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että esivalmistelut ovat osa melkeinpä mitä toimintaa tahansa. Tässä opinnäytetyössä esivalmisteluilla tarkoitetaan varsinaisia toimia, joita voidaan suorittaa ennen varsinaista laitteen asennusta.

Asennuksen esivalmistelujen kehittäminen tulee tulevaisuudessa olemaan yhä tärkeämmässä asemassa, koska koneet ja laitteet kehittyvät ja muuttuvat jatkuvasti. Uusia koneiden valmistajia ja malleja tulee markkinoille jatkuvasti lisää, ja se tekee AKV-Asennuksen toimialasta haastavan.

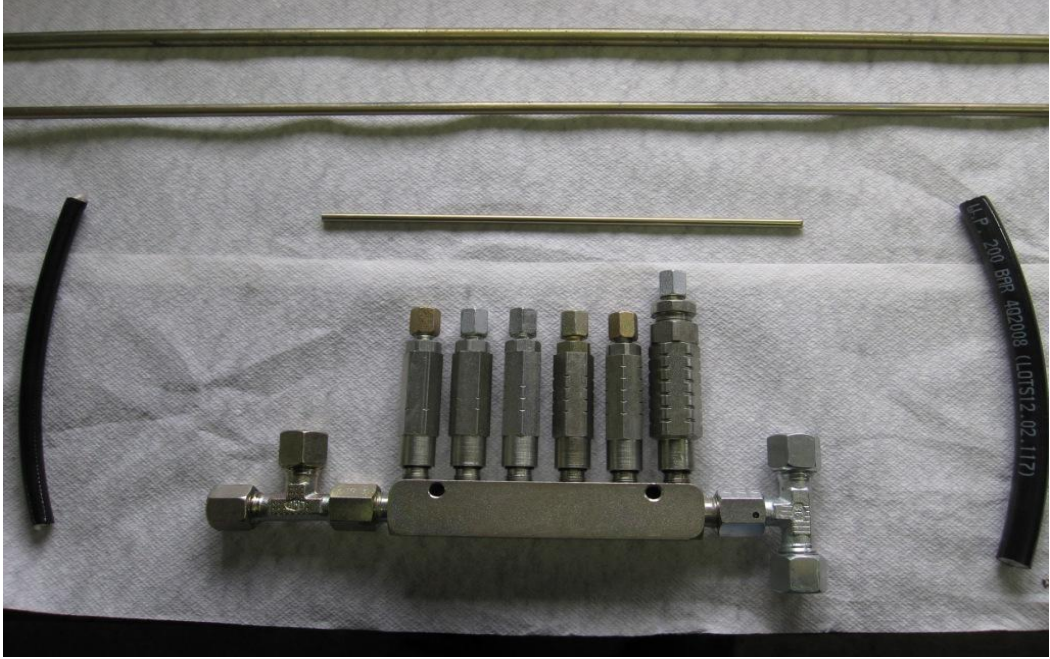
Asennusprosessia pyritään nopeuttamaan ja tehostamaan esivalmisteluilla. Niiden ollessa asianmukaisia jatkotoimenpiteet niin asennuksien kuin huoltojenkin osalta ovat helpompia suorittaa.

### 2.9.1 Esivalmisteluprosessi

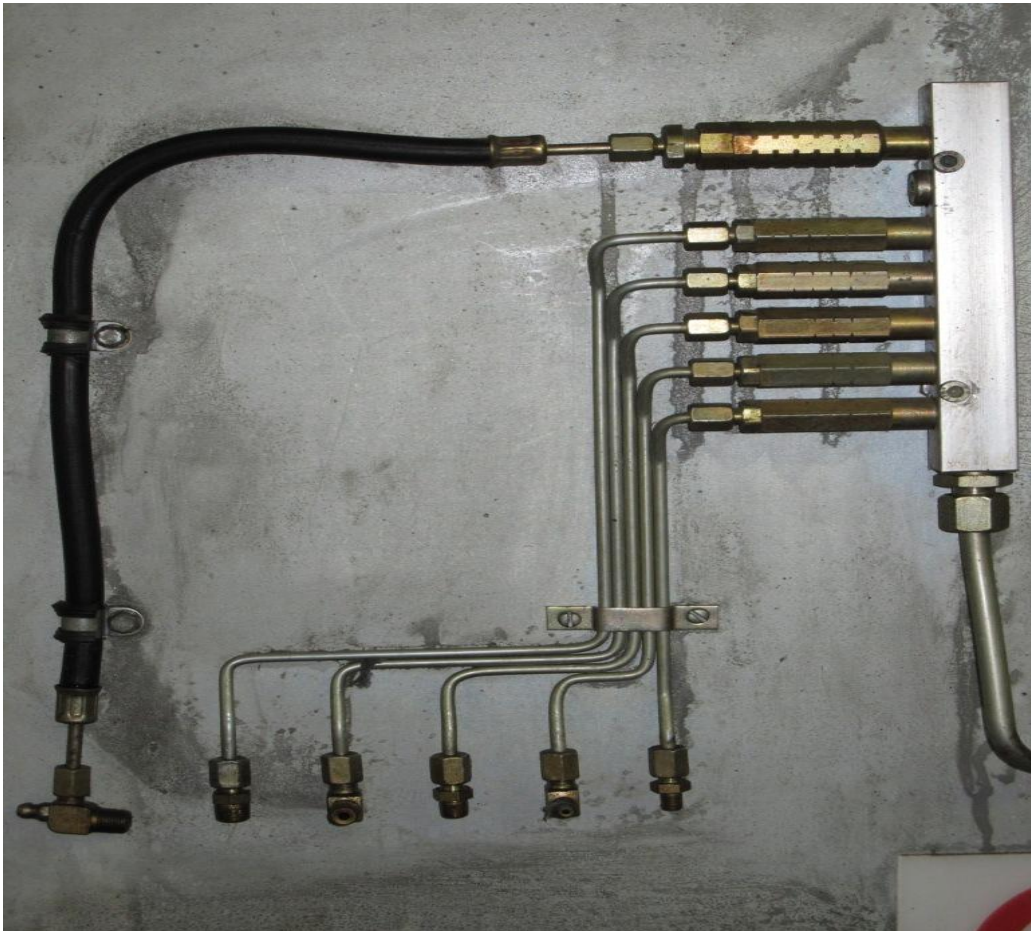
Esivalmisteluprosessi aloitetaan koneiden ja laitteiden dokumentoinnilla. Käytännössä tämä tarkoittaa että yritys valokuva kaikki yleisimmät mallit joita asennetaan. Tarkan valokuvaamisen jälkeen järjestelmät eritellään tarkasti, jolloin tiedetään tarkasti, että mitä komponentteja ja kuinka paljon niitä tarvitaan kunkin mallin voitelujärjestelmän asennukseen. Kun konekohtaiset erittelyt on tehty, pystytään itse asennusta nopeuttamaan ja yksinkertaistamaan huomattavasti.



KUVA 7. Letkujen liittimet



KUVA 8. Annostelijaryhmä kasattavana



KUVA 9. Käyttövalmis annostelijaryhmä

Kuvissa 7 ja 8 kuvataan asennuksien esivalmisteluita ja niiden dokumentointia. Kuva 9 on dokumenttimalli käyttövalmiista annostelijaryhmästä.

Tarkkojen erittelyjen perusteella myös tilaukset pystytään SKF:lle tekemään tarkemmin ja näin pystytään pienentämään myös omaa varastoa, ja pitämään siellä vain tarvittavat osat huoltojen ja varaosa myynnin vuoksi.

AKV-Asennuksen yksi suurimpia asiakkaita on närpiöläinen koritehdas NTM, joka valmistaa päällisrakenteita raskaan kaluston tarpeisiin. Näihin laitteisiin asennetaan vuosittain n. 150 - 200 uutta keskusvoitelujärjestelmää. NTM - koritehtaalla on n.30 eri jäteauto mallia joihin asennamme järjestelmiä. Näiden laitteiden tarkka dokumentointi tulee olemaan haastava tehtävä jatkuvien muutosten aikana, mutta valmistuessaan se tulee helpottamaan asentajien työskentelyä ja nopeuttamaan asennusten läpimenoaikaa.

### **2.9.2 Esivalmistelujen merkitys ja tarve**

Esivalmistelujen tarkoituksena on nopeuttaa keskusvoitelulaitteiden asennusta työmaalla. Tämän opinnäytetyön avulla pyritään dokumentoimaan mahdollisimman tarkasti erilaisia koneita ja kuljetuskalustoa ottamalla laitteista kuvia ym. ja kirjaamalla tietoja mahdollisimman tarkasti. Esivalmistelut on hyvä suorittaa yrityksen omissa tiloissa jo ennen kuin laitetta aletaan asentaa kohteeseen. Tällä tavoin itse laitteen asennusta saadaan nopeutettua ja kaikkien kohteiden asennustapa yhtenäistyy. Näin myös varaosien myynti helpottuu, kun komponentit ja letkut ym. mittoineen tiedetään mahdollisimman tarkasti.

Asiallisen ja selkeän dokumentoinnin pohjalta myös uusien asentajien perehdyttäminen työhön tulee olemaan huomattavasti vaivattomampaa nykytilanteeseen verrattuna, kun uusi työntekijä voi katsoa mallia suoraan aiempien koneiden asennusten dokumentoinneista. Neuvojen kysyminen muilta asentajilta vähenee ja kaikkien työntekijöiden toiminta tehostuu hallituissa olosuhteissa.

Esivalmisteluiden merkitystä on hankala arvioida aineellisesti, koska ei ole mitään varsinaista laskukaavaa tai – tapaa, millä laskea esivalmistelutoimenpiteistä yritykselle tuleva taloudellinen hyöty. Voitaneen kuitenkin todeta, että toimivista esivalmisteluista kohdeyritykselle tuleva suurin hyöty on ajan säästö eri asennustilanteissa. Täten myös yrityksen toiminnan taloudellisuus vahvistuu.



### **3 AKV-ASENNUS OY JA SKF LUBRICATION SOLUTIONS**

Tämän opinnäytetyön kohteena on Nurmossa sijaitseva yritys AKV-Asennus Oy, jonka toimialana on erilaisten keskusvoitelulaitteiden myynti, asennus ja huolto. Yrityksen toimialueena on pääosin Länsi-Suomi. AKV-Asennuksen asiakkaita ovat toimialueen teollisuuden yritykset, liikennöitsijät, maansiirtoyritykset sekä maahantuoja ja jälleenmyyjät. AKV-Asennus toimii yhteistyössä Muuramessa sijaitsevan voitelulaite-valmistajan SKF:n kanssa, joka toimi aiemmin nimellä Safematic. AKV -Asennus on Länsi-Suomen alueella SKF -voitelujärjestelmien valtuutettu jälleenmyyjä. Pääasiassa yritys suorittaa asennukset asiakkaiden tiloissa tai omassa toimipisteessä Nurmossa. Tällä hetkellä yritys työllistää neljä työntekijää ja kolme alihankkijaa. Liikevaihto on noin 800 t €. Yritys alkoi laajentaa toimitilojaan syksyllä 2009. Lisää varastotilaa tulee yrityksen käyttöön n. 200 m<sup>2</sup>.

#### **3.1 Yrityksen historia**

AKV-Asennuksen on alun perin perustanut lapualainen Pauli Holma vuonna 1982. Yrityksen nykyinen toimitusjohtaja Markku Piikkilä osti yrityksen vuonna 1995, ja hän perusti sen uudelleen samalla nimellä. Aluksi Piikkilä toimi yksin, mutta noin kuukauden kuluttua hän palkkasi ensimmäisen työntekijän ja muutaman kuukauden kuluttua toisen. Vuonna 1996 yritys hankki n. 250 m<sup>2</sup> toimitilat Nurmossa. Toimitilat ovat lämmintä varasto- ja huoltotilaa. Samassa rakennuksessa on myös sosiaalitilat ja taukuhuone. Yrityksen vuotuinen liikevaihto oli tuolloin 320 000 mk eli noin 64 000 €. (Piikkilä, M. 2010)

#### **3.2 Keskusvoitelujärjestelmät ja niiden historia**

Vuonna 1972 Alpo Ikonen kehitti keskusvoitelujärjestelmän nimeltään Safematic. Keskusvoitelujärjestelmiä ja erilaisia labyrinttitiivisteitä valmistettiin Safematicin omissa toimitiloissa Muuramessa.

Ikonen myi Safematicin 1980-luvun lopulla kotimaiselle monialayhtiö Partekille. 1990-luvun lamavuosina Ikonen yhdessä kymmenen muun toimihenkilön kanssa osti Safematicin takaisin Partekilta pilkkahintaan. Vuonna 1998 he myivät jälleen yrityksen Englantilaiselle pörssiyritykselle John Cranelle. Pörssiyritys myi Safematicin keskusvoitelujärjestelmät vuonna 2007 Ruotsalaiselle SKF:lle, joka on Wallenbergin suvun omistama kuulalaakeri tehdas. Viimeisen kaupan yhteydessä erotettiin toisistaan Safematicin keskusvoitelujärjestelmät ja tiivistevalmistus toisistaan. Safematic tuotemerkki jäi tiivistevalmistuksen omistavalle John Crane -pörssiyritykselle ja voitelulaitteet nimettiin uuden omistajan mukaisesti SKF:ksi. Nykyään SKF -voitelujärjestelmiä valmistava Muuramen tehdas työllistää n. 180 henkilöä ja liikevaihto on n. 25 milj. €.

Keskusvoitelujärjestelmällä tarkoitetaan laitteita, jotka voitelevat erityisesti raskaassa kalustossa liikkuvia niveliä, tappeja ja laakereita. Voitelulaitteessa on erillinen pumppuyksikkö, joka toimii ajastimella tai manuaalisesti. Pumpulta lähtee ns. runkolinja, joka kuljettaa voiteluainetta voitelukohteiden lähetyvillä oleville jakajille. Jakajat annostelevat kohteille sopivan määrän voiteluainetta. Jakajien annosmäärät säädetään kohteiden koon ja liikkuvuuden mukaan joko manuaalisesti tai valmiita annostelijoita käyttäen joiden koko jaetaan välille 1-6.

Raskaisiin ajoneuvoihin kehitetty SKF- keskusvoitelujärjestelmä on suunniteltu parantamaan kuljetuskaluston ja liikkuvien työkoneiden käytettävyyttä. Täysin automaattinen järjestelmä koostuu ohjauskeskuksesta, pumppausyksiköstä, putkistosta ja annostimista. Keskusvoitelujärjestelmä voitelee käytön aikana sekä ajoneuvon että oheislaitteet. Se sopii kaikkiin auto- ja konemerkkeihin.

Keskusvoitelujärjestelmä toimii olosuhteista riippumatta ja estää voitelusta johtuvia laakerivaurioita jopa 90 % käsinoiteluun verrattuna. Myös rasvasseisokit poistuvat kokonaan.

Raskaissa ajoneuvoissa ja niihin liitettävissä laitteissa on useita kohteita, jotka vaativat jatkuvaa voitelua toimiakseen moitteettomasti. Voitelun tarvetta lisää sekin, että kohteet ovat usein alttiita hiekalle, vedelle, pölylle ja muille kuluttaville tekijöille.

Keskusvoitelujärjestelmän kehittäminen on tutkimuksen ja pitkän kokemuksen

yhteistulos. Yritys on hyödyntänyt yli 30 vuoden ajan karttunutta tietämystään järjestelmän käytettävyydestä pohjolan ankarissa oloissa.

Muiden SKF- järjestelmien tapaan ajoneuvo-keskusvoitelujärjestelmä kattaa kaiken yksilöllisestä järjestelmäsuunnittelusta asennukseen ja huoltoon. Yritys toimii yhteistyössä merkittävien auto- ja konevalmistajien sekä maahantuojien kanssa. ( Ajoneuvojen keskusvoitelujärjestelmät - SKF Lubrication solutions, [ viitattu 29.1.2010].)

### **3.3 Varastoinnin nykytila AKV-Asennuksessa**

Yrityksellä on omassa toimipisteessä Nurmossa halli. Se toimii varastona ja yhtenä toimipaikkana, jossa on lämpimät tilat varastointiin ja asennustöihin. Tiloissa suoritetaan laitteiden asennuksia, huoltoja ja varastointia.

Keskusvoitelujärjestelmien komponentit ja osat vaativat kuivan tilan, jossa niitä säilytetään. Lämpimässä varastossa säästytään myös komponentteihin kertyvältä kondensiovedeltä, jota kertyy toistuvista lämpötilojen voimakkaista vaihteluista.

Tavarat on pyritty yrityksessä varastoimaan siten, että ne ovat myös suojattuna pölyltä ja liialta. Tämä on tärkeää sen vuoksi, että keskusvoitelujärjestelmä on täysin suljettu järjestelmä eikä laitteisiin saa päästä epäpuhtauksia. Näin varmistetaan laitteiden oikeanlainen toiminta heti asennuksesta jälkeen.

Tuotteet on pyritty hyllyttämään ja lokeroimaan tuotekohtaisesti niin, että osat ovat mahdollisimman helposti ja nopeasti saatavilla. Tästä huolimatta yrityksen täytyy vielä kehittää hyllyjen hallintaa siten, että varastointi saadaan toimimaan mahdollisimman sujuvasti. Yrityksen huoltoautoissa on mukana myös mahdollisimman tarkasti ja tuotekohtaisesti lokeroitu, kohtuullinen varaosavalikoima. Järjestelyn ansiosta tarvittavat komponentit löytyvät aina mahdollisimman vaivattomasti.

### **3.3.1 Varastoinnin merkitys, tarve ja ongelmat**

Varastoinnissa ongelmana on ollut jo pitkään tiettyjen komponenttien liiallisuus. Erilaisia komponentteja on vuosien mittaan kertynyt jo huomattavia määriä, koska tuotteita tulee jokaisen tilauksen yhteydessä. Lisäksi mukana tulee paljon sellaisia tuotteita, joita ei asennuksessa tarvita niin paljon kuin niitä yritykselle toimitetaan. Tämä johtuu osittain asennuskohteissa tapahtuvista muutoksista.

AKV-Asennuksen varasto onkin täyttynyt hyvää vauhtia tavaroista, joita asennuksessa ja huoltotoiminnassa ei juurikaan tarvita. Näin ollen onkin ajankohtaista selvittää, minkälaisia komponentteja tarvitaan erilaisten koneiden ja laitteiden asennuksiin.

Varastoinnin merkitys ja tarve AKV-Asennuksella on suuri, koska kuljetuskalustolla ja työkoneilla on nykyään kiireiset aikataulut eivätkä asiakkaat halua koneilleen turhia seisokkeja. Tästä johtuen AKV-Asennus on pyrkinyt pitämään ns. puskurivarastoa niin, että asiakkaita pystytään palvelemaan mahdollisimman nopealla aikataululla. Kaikki erilaiset koneet ja laitteet ovat nykyään hyvin kalliita. Yrityksillä on erittäin tiukat aikataulut, jolloin ylimääräisille pysähdyksille ei juuri ole varaa. Näin ollen myös voitelulaitteiden huolto ja varaosien saanti on pyritty saamaan mahdollisimman nopeaksi ja helpoksi. Varastoinnin suunnittelussa tulee ottaa huomioon sen käytännöllisyys. Hyllyjen toimivalla hallinnalla varaston tilannetta pystytään myös seuraamaan vaivattomasti. Tämä onnistuu kun kaikki komponentit on lokeroitu tuotekohtaisesti omiin hyllyihin tai laatikostoihin.

### **3.3.2 Varastointi osana asennuksien esivalmisteluja**

AKV-Asennuksen omasta varastosta löytyy tällä hetkellä melko hyvin kaikkia komponentteja, joita laitteiden asennuksissa yleisimmin tarvitaan. Tämän ansiosta huollot ja uusien laitteiden asennukset onnistuvat hyvinkin nopealla toimitusajalla. On merkittävä etu, että yrityksen perusvarastosta löytyy tarvittavat osat nopeaan toimitukseen. Nykypäivän liiketoiminnassa tällainen nopean toiminnan palvelu on yrityksen valttikortti. Asiakkaita pystytään palvelemaan mahdollisimman

joustavasti ja tehokkaasti. Ja näin tilaajayrityksissä vältetään kalliiden koneiden turhilta seisokeilta.

Varastointi on oleellinen osa esivalmisteluita. Varaston tulisi tarjota asianmukaiset puitteet ja edellytykset toimiville esivalmisteluille ja edelleen myös tehokkaille ja toimiville asennuksille sekä huolloille.



KUVA 10. Erialaisten komponenttien varastointi menetelmä, jossa kaikki komponentit lajiteltu tuotekohtaisesti.



KUVA 11. Voitelujärjestelmien liittimien varastointi esimerkki liittimien koon mukaan.



KUVA 12. Yrityksen asennustoiminnassa käytetyissä ajoneuvoissa erilaiset komponentit on varastoitu myös tuotekohtaisesti.

Varastointi on tärkeää, jotta asennuksien esivalmistelut pystytään järjestämään yrityksen omissa toimitiloissa ennen varsinaista asennusta. Varastosta täytyy löytyä kaikki yleisimmät komponentit että valmistelut voitaisiin suorittaa mahdollisimman monipuolisesti. Varastossa komponenttien järjestys tulee olla osien tyyppin ja koon mukaisessa järjestyksessä. Yrityksen henkilökunnan on täten helpompi seurata varastossa olevien tuotteiden menekkiä ja varaston saldoa reaaliajassa.

## **4 VARASTOINNIN JA ESIVALMISTELUIDEN KEHITTÄMINEN**

### **4.1 Varastoinnin kehittäminen**

Yrityksen varastointia pyritään tulevaisuudessa kehittämään siten, että varastosta poistuu ns. ylimääräinen tavara pois. Koska varasto on kooltaan suuri, turhia taloudellisia kuluja pystytään karsimaan supistamalla varaston kokoa. Hyvällä suunnittelulla voidaan vaikuttaa paljon millaista tavaraa varastoon kertyy ja miten paljon. Tässä apuna voidaan käyttää erilaisten asennusten huolellista dokumentointia, jolloin saadaan päivitettyä myös SKF:lle lähetettäviä tilauksia. Kun varasto on selkeä, niin sen hallinta on myös helppoa.

Yrityksessä varaston kierto vaihtelee komponenttien mukaan hyvinkin voimakkaasti, mutta järjestelmissä on jo vuosia käytetty samoja osia ja tavarantoimittajia, minkä ansiosta tavarat varastossa eivät jää vanhaksi. Ongelmana varastossa on siis ainoastaan tiettyjen komponenttien liiallisuus. Tulevaisuutta ajatellen on aihetta kehittää hyllyjen hallintaa, ettei tavaroiden ja komponenttien määrä kasva liialliseksi.

### **4.2 Toimenpide-ehdotuksia**

Kirjallisuuteen ja yrityksen toimintaan perehtymisen perusteella voidaan tehdä seuraavat toimenpide-ehdotukset:

1. Erilaisten asennusten dokumentointi vaihe vaiheelta
2. Tämän hetken varaston inventointi
3. Varaston koon hallinta
4. Eri keskusvoitelujärjestelmien mukainen hyllytys- ja lokerointijärjestelmän luominen
5. Mahdollinen pienyritykseen soveltuvan tietokonepohjaisen tilaus- ja varastointijärjestelmän hankkiminen tai kehittäminen.



Tämän opinnäytetyön toimenpide-ehdotusten mukaan yrityksen on tarkoitus valokuvata kaikki mahdolliset koneet ja laitteet. Sen jälkeen kuvat järjestetään konekohtaisesti, jolloin niitä pystytään hyödyntämään ennen järjestelmän asentamista komponenttien rakentamiseen. Näin asentajan työ itse asennusvaiheessa helpottuu. Varaston kokoa tullaan pienentämään, jolloin karsitaan turhat taloudelliset kulut ja tavarat pois päivittämällä laitteiden tilauksia. Tämä tulee tapahtumaan osittain dokumentoinnin avulla.

Tulevaisuudessa yrityksessä tullaan kiinnittämään entistä enemmän huomiota hyllyjen hallintaan – miten hyllyt täytetään ja missä järjestyksessä tavarat tulee olla esillä. Hyllyjen uudenaikaisella loogisella hallinnalla, jossa asennuksiin tarvittavat osat ja komponentit ovat luokiteltu vastaamaan eri asennettavia keskusvoitelujärjestelmiä, yritys pystyy nopeuttamaan itse asennustyötä, karsimaan turhia kuluja ja näin tehostamaan toimintaansa.

Selkeä varasto helpottaa myös varaosa-myyntiä, koska tuotteet ovat aina helposti saatavilla. Hankkimalla tarpeeksi hyllytilaa ja komponentteja varten laatikostot, jotka ovat helpot täyttää, niistä saa vaivattomasti ne osat ja komponentit, joita asentaja tarvitsee. Varastoa kiertoa pystytään myös seuraamaan helposti.

Varaston hallinnoinnin kehittäminen saattaa edellyttää yrittäjävetoiselle toiminnalle soveltuvan tietokonepohjaisen järjestelmän hankkimista.

## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli pohjustaa AKV-Asennus Oy:lle tehtävää varastoinnin ja asennuksien esivalmistelua koskevaa kehittämistä. Teoreettista tietoa asennustoiminnasta ei ollut riittävästi saatavilla. Tätä selvitystä tehtäessä käytiin läpi yrityksen eri vaiheita aina laitteiden markkinoinnista valmiiseen asennukseen.

Työn aikana havaittiin, miten paljon asennuksien esivalmisteluista ja laitteiden oikeanlaisesta varastoinnista on hyötyä yritykselle. Valmiita asennuksia dokumentoimalla yritys pystyy nopeuttamaan itse asennustyötä, koska kaikki tarvittavat tiedot ovat asentajilla jo tiedossa ennen kuin varsinainen laitteen paikalleen asentaminen alkaa. Yrityksen varastointiin tullaan myös tulevaisuudessa kiinnittämään aikaisempaa enemmän huomiota. Dokumentoinnin kautta pystytään helposti päivittämään asennuksiin tarvittavien komponenttien määrää.

Yrityksessä on aloitettu dokumentoimaan aikaisempaa tarkemmin erilaisten asennuskohteiden komponentit ja asennustapa. Tällaisen dokumentoinnin avulla pystytään esimerkiksi kehittämään keskusvoitelujärjestelmien varaosamyyntiä ja näin ollen asiakaspalvelu paranee ja nopeutuu.

Asennusten dokumentoinnin ja varaston uusien hyllytysjärjestelmien valmistuttua toiminnan ja yrityksen liiketaloudellisten edellytysten onnistumista kannattaa selvittää paitsi toimitusjohtajan myös palveluksessa olevien asentajien systemaattisilla haastatteluilla ja tehdä niiden pohjalta tarvittavat muutokset.

## LÄHTEET

- Blomback, M. 2009. Varastotoimintojen kehittäminen. Seinäjoen ammattikorkeakoulu.
- Grant, D. B., Lambert, D. M., Stock, J. & Ellram, L. M. 2006. Fundamentals of Logistics Management. European Edition. Berkshire: McGraw-Hill Education.
- Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2004. Logistisen ajattelun perusteet. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisu 38. Jyväskylä: Kopijyvä OY.
- Hurme, M. 2007. Varastotoimintojen kehittäminen ja varastoitavien tuotenimikkeiden ohjauksen tehostaminen. Satakunnan ammattikorkeakoulu.
- Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Helsinki: WS Bookwell.
- Karrus, K.E. 2001. Logistiikka. kolmas uudistettu painos. Juva: WSOY
- Lagus A. J. 2006. Varastonhallinta. Tietokone 3/2006, 54
- Pouri, R. 1983. Varastojen suunnittelu. Helsinki: Oy Rastor Ab.
- Piikkilä, M. 2010. Toimitusjohtaja, AKV-Asennus Oy. Sähköpostihaastattelu 1.4.2010.
- Ritvanen, V. & Koivisto, E. 2007. Logistiikka pk-yrityksissä. Porvoo: WSOY.
- Sakki, J. 2001. Tilaus-toimitusketjun hallinta, logistinen B to B-prosessi. Viides uudistettu painos. Espoo: Rastaman.
- SKF Lubrication solutions. Ei päiväystä. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 29.1.2010]  
Saattavana:  
[http://www.skf.com/portal/skf\\_fi/home/products?contentId=514556&lang=fi](http://www.skf.com/portal/skf_fi/home/products?contentId=514556&lang=fi).
- Varaston kehittäminen - Suomen kuljetusopas. Ei päiväystä. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 29.1.2010.] Saattavana: <http://www.kuljetusopas.com/varastointi/>
- Varaston kiertonopeus - Suomen kuljetusopas. Ei päiväystä. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 29.1.2010.] Saattavana: <http://www.kuljetusopas.com/varastointi/>

## LIITTEET

### LIITE 1: Toimitusjohtajan haastattelu

Toimitusjohtaja Markku Piikkilän sähköposti – haastattelu 1.4.2010 kysymykset:

1. Kerro AKV-Asennus Oy:n historiasta
2. Mikä on yrityksen toimialakenttä?
3. Millaista on yrityksen käytännön toiminta?
4. Mitkä ovat keskeisimmät ongelmat yrityksen varastoinnissa ja asennuksien esivalmisteluissa?